

KAJIAN WAKTU PERENDAMAN “MARINATION” TERHADAP MUTU DENDENG SAPI TRADISIONAL SIAP MAKAN

[The Study of Marination Time on the Quality of Traditional Dried Meat Ready to Eat]

Baiq Rien Handayani^{1)*}, Cahyawan Catur Edi Margana¹⁾, Kertanegara²⁾,
Asri Hidayati³⁾, dan Wiharyani Werdiningsih¹⁾

¹⁾ Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram, Lombok

²⁾ Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Lombok

³⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Lombok

Diterima 01 Agustus 2014 / Disetujui 12 Maret 2015

ABSTRACT

Generally, marination time at home industry of dried meat “jerky” in NTB province was conducted up to 18 hours at room temperature, which promote the growth of foodborne pathogen. This research was aimed to determine the effective and efficient marination time to produce a good quality of jerky. A previous study showed that 2.5% of liquid smoke Grade 1 was recommended to be used in traditional jerky processing. Therefore, the concentration was used for marination of sliced meat in traditional spices for 0, 3, 6, 9, 12, 15 and 18 hours at room temperature. Data analyses were conducted using ANOVA. The results indicated that marination time has significant effect on the chemical qualities (water, protein content and pH), however no significant effect was observed on the ash content. In addition, a hedonic test exhibited that marination time influenced the color, taste and flavor of the traditional jerky. However, it had no effect on the jerky’s texture. Direct plating analyses indicated that marination time influenced the number of total microbes ($<1.0 \times 10^2$ (CFU/gram), coliform and molds ($<1.0 \times 10^1$ CFU/gram). In conclusion, the best traditional jerky quality was resulted from 3 hours of marination. The jerky had 11.77% of water content; 4.66% of ash; 48, 54% of protein and pH of 5.5. In general, 3 hours marination time exhibited a good acceptance on the parameter of SNI 01-2908-1992, i.e. color (black towards brownish), texture (biteable) and flavor (smoky flavor/barbeque) as well as, safe for consumption.

Keywords: liquid smoke, marination, quality, traditional jerky

ABSTRAK

Pada umumnya, waktu perendaman dendeng skala industri rumah tangga di Provinsi NTB dilakukan hingga 18 jam pada suhu kamar, yang mendorong pertumbuhan bakteri patogen. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lama waktu perendaman yang efektif dan efisien untuk menghasilkan dendeng dengan kualitas yang baik. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa 2,5% asap cair G1 direkomendasikan untuk digunakan dalam pengolahan dendeng tradisional. Oleh karena itu, konsentrasi asap cair tersebut digunakan untuk perendaman irisan daging dalam bumbu tradisional selama 0, 3, 6, 9, 12, 15 dan 18 jam pada suhu kamar. Analisis data dilakukan dengan analisis keragaman menggunakan ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu perendaman memiliki pengaruh yang nyata terhadap kualitas kimia (air, kadar protein dan pH), namun tidak signifikan pada kadar abu. Selain itu, uji hedonik menunjukkan bahwa waktu perendaman mempengaruhi warna, rasa dan aroma dendeng tradisional namun tidak berpengaruh pada tekstur dendeng. Pada uji mikrobiologi menunjukkan bahwa waktu perendaman mempengaruhi jumlah total mikroba ($< 1,0 \times 10^2$ CFU/gram), koliform dan kapang $<1,0 \times 10^1$ CFU/gram). Dapat disimpulkan bahwa dendeng sapi tradisional siap makan dengan kualitas terbaik dihasilkan dari 3 jam perendaman dengan kriteria sebagai berikut yaitu 11,77% kadar air, 4,66% kadar abu, 48,54% protein dan 5,5 dari pH. Secara umum, waktu perendaman 3 jam menunjukkan penerimaan dendeng yang baik pada parameter warna (hitam kecoklatan), tekstur (*biteable*) dan rasa (rasa berasa) yang terkait erat dengan SNI 01-2908-1992, juga aman untuk dikonsumsi.

Kata kunci: asap cair, dendeng tradisional, mutu, perendaman

*Penulis Korespondensi:
E-mail: baiqriehs@yahoo.com

PENDAHULUAN

Dendeng adalah salah satu produk daging olahan yang diawetkan, diproduksi secara sederhana dan mempunyai daya terima yang tinggi Menurut Boles *et al.*, 2007; Allen *et al.*, 2007 dan Lonacker *et al.*, 2010 dendeng “jerky” adalah produk siap makan yang populer, diolah oleh berbagai usaha kecil dan sangat kecil (mikro) di USA. dendeng yang dikenal dengan nama Jerky adalah makanan ringan dengan nilai gizi (protein) tinggi, rendah kalori dengan daya simpan lama Dendeng biasanya dibuat dari irisan daging atau daging yang digiling dengan merendam atau mencampur dengan berbagai jenis bumbu atau rempah-rempah. USDA pada tahun 2004 mengklasifikasikan dendeng sapi yang diolah dengan panas sebagai produk daging yang siap untuk dikonsumsi (Harrison *et al.*, 2006). Untuk menghasilkan dendeng dengan mutu dan keamanan yang terjaga USDA FSIS pada tahun 2003 menerbitkan pedoman yang menjadi acuan dalam produksi dendeng baik yang berasal dari daging sapi maupun dari unggas (Borowski *et al.*, 2009).

Di Indonesia proses pembuatan dendeng lebih banyak dilakukan dengan metode tradisional yang memiliki beberapa keuntungan diantaranya adalah mudah dilakukan dan murah, karena energi panas diperoleh dari matahari. Namun, proses pengolahan dendeng secara tradisional juga memiliki beberapa kelemahan antara lain kebersihan bahan pangan yang tidak terjamin. Sehingga dendeng kemasan yang dijual di pasaran oleh beberapa industri tradisional tidak aman konsumsi selain variasinya yang sangat terbatas. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nummer *et al.* (2004) bahwa proses pengolahan dendeng tradisional dan proses pengeringannya belum cukup untuk membunuh sejumlah mikroba patogen seperti *Escherichia coli* O157, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* dan *Listeria monocytogenes*. Jo *et al.* (2004) dan Bjorkroth (2005) menegaskan bahwa pengendalian jumlah mikroba dalam produk olahan berbahan baku daging sangat penting untuk dilakukan oleh semua industri pengolahan daging.

Tingginya tingkat keamanan yang diinginkan tersebut sangat berbeda dengan kondisi yang terjadi di beberapa usaha pengolahan daging Indonesia. Hasil penelitian Harlia (2011) menunjukkan bahwa dendeng giling yang dijual di pasaran mengandung mikroba melebihi ambang batas ketentuan SNI. Hal ini disebabkan karena sanitasi yang kurang baik. Hal serupa juga ditemukan pada berbagai produk daging sapi asap NTT yang mengandung *coliform* melebihi batas ketentuan SNI (Hutasoit, Suarjana dan Suada, 2013). Dalam proses pengolahannya, dendeng tradisional Indonesia juga menerapkan

lama perendaman yang bervariasi. Beberapa industri pengolah dendeng tradisional di Nusa Tenggara Barat menerapkan perendaman yang lama (18 jam) pada suhu kamar yang mendorong pertumbuhan berbagai jenis mikroba. Selain itu ada juga industri pengolah daging atau dendeng di Seganteng-Cakranegara yang menerapkan perendaman singkat selama 1 jam, namun dengan hasil penetrasi *flavor* yang kurang disukai konsumen.

Teknik marinasi sebenarnya bukan saja dilakukan oleh industri dendeng tradisional di Indonesia, tetapi teknik ini sudah dikenal berabad-abad yang lalu di berbagai negara (Yusop *et al.*, 2011) dan dari beberapa penelitian diketahui bahwa semakin lama marinasi atau perendaman daging dalam bumbu semakin tinggi daya terima konsumen termasuk untuk daging siap makan dan semakin meningkat penilaian sensori terhadap warna, aroma dan *flavor* produk yang dihasilkan (Yusop *et al.*, 2010 dan Lunde *et al.*, 2008).

Beberapa hasil penelitian komersial memperlihatkan bahwa perendaman dibutuhkan dalam usaha pengolahan dendeng “jerky” yaitu melakukan perendaman daging dalam bumbu (*marination*) selama 4 jam pada suhu dingin (4°C). Menurut laporan Himpunan Pengolah daging Amerika (AAMP), bahwa perendaman sesungguhnya adalah merendam irisan daging dengan larutan mengandung campuran garam, gula, rempah-rempah atau campuran perasa tambahan, pada suhu 4°C selama 12 jam (Whenten, 2004) sehingga memberi kesempatan penetrasi bumbu ke dalam daging yang akan memberi cita rasa yang disukai konsumen tetapi dengan pertumbuhan mikroba yang dapat ditekan karena perendaman dilakukan pada suhu dingin. Bowker *et al.* (2010) melakukan teknik perendaman dengan tekanan hidrodinamik selama 30 menit dalam larutan yang mengandung air, garam dan phosphate untuk meningkatkan mutu daging kalkun. Perendaman daging sesungguhnya bukan hanya dapat meningkatkan mutu kimia, fisik maupun sensori. Alvarado *et al.* (2007) juga menyampaikan bahwa perendaman/marinasi daging yang dilakukan pada pH rendah (pH 4) dapat berfungsi menghambat bakteri patogen yaitu *Listeria monocytogenes* yang menurut Kamaldeep *et al.* (2012) merupakan bakteri patogen umum yang ditemukan pada daging sapi. Selain mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen, perlakuan marinasi daging juga dapat meningkatkan kapasitas pengikatan air (*Water Holding Capacity*) produk. Bjorkroth (2005) menyatakan bahwa melakukan marinasi pada daging dapat meningkatkan keamanan pangan dan memperpanjang masa simpan produk. Selama proses perendaman daging dalam bumbu dapat juga ditambahkan pengawet pangan. Salah satu pengawet pangan yang dapat digunakan

yaitu 5% asam asetat untuk merendam daging selama 10 menit sebelum perendaman dengan bumbu-bumbu. Albright *et al.* (2007) melakukan perendaman irisan daging dalam berbagai variasi bumbu selama 24 jam pada suhu dingin 4°C. Hal serupa juga dilakukan oleh Buege *et al.* (2006) yang juga melakukan perendaman irisan daging dalam pembuatan dendeng sapi selama 24-25 jam pada suhu dingin (5°C). Perendaman dendeng dengan menggunakan asap cair dari tempurung kelapa diketahui juga memiliki efek antimikroba yang sangat baik karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif, Gram negatif dan jamur (Milly *et al.*, 2005 dan Paul *et al.*, 2006). Saritha *et al.* (2007) dan Guilbaud *et al.* (2008) melaporkan bahwa ekstrak asap cair memiliki aktivitas penghambatan yang sangat baik terhadap *L. Monocytogenes*. Handayani *et al.* (2012) berhasil menemukan penggunaan 2,5% asap cair dengan perendaman suhu kamar dalam bumbu menghasilkan dendeng sapi tradisional siap makan.

Penerapan perendaman suhu dingin hingga saat ini sulit untuk diterapkan di NTB karena ketersediaan sistem pendingin di tingkat industri pengolahan pangan di NTB sangat terbatas bahkan hampir tidak tersedia, sehingga hampir seluruh industri terutama pengolahan daging tidak menggunakan mesin pendingin. Usaha pengolahan dendeng tradisional di NTB pada umumnya menggunakan suhu kamar selama proses perendamannya. Suhu kamar merupakan suhu yang sangat ideal untuk mendorong pertumbuhan mikroba mesofilik terutama mikroba patogen pangan, dengan demikian diharapkan perlakuan lama perendaman yang efisien dalam bumbu yang sudah mengandung asap cair 2,5% akan membantu mempercepat proses perendaman, yang biasanya dilakukan secara tradisional dengan mutu yang tetap memuaskan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan lama waktu perendaman yang paling efisien untuk menghasilkan dendeng sapi siap makan dengan mutu terbaik.

BAHAN DAN METODE

Proses pembuatan dendeng tradisional mengikuti metode Handayani (2012). Daging luluur sapi Bali yang diperoleh dari Rumah Potong Hewan banyumulek, Lombok Barat, NTB. Daging dibersihkan dari lemak yang melekat. Selanjutnya daging diiris dengan ukuran 10 cm x 5 cm dan dibekukan dalam kantong plastik terpisah di dalam freezer selama 6±0,08 jam untuk mempermudah pengirisan. Kemudian, daging beku *dithawing* selama 30±5 menit dalam air mengalir dan diiris menggunakan pengiris daging (Slicer/Shirman, Italy) dengan ketebalan 0,4 cm. Irisan dendeng ditimbang masing-

masing seberat 500 gram dan ditambahkan dengan 130 gram bumbu tradisional yang merupakan campuran dari berbagai jenis rempah-rempah yaitu: 8,85 gram (0,885%) ketumbar, 0,51 gram (0,051%) kayu manis, 1,25 gram (0,125%) adas manis, 0,5 gram (0,05%) jinten, 0,16 gram (0,016%) cengkeh, 0,23 gram (0,023%) saparwantu, 17 gram (1,7%) bawang putih, 2,5 gram (0,25%) merica bubuk, 65 gram (6,5%) lengkuas, 10,50 gram (1,05%) garam dan 200 gram (20%) gula merah. Ke dalam irisan daging ditambahkan asap cair Pro Awet dengan konsentrasi 2,5% (b/b) dan ditambahkan bumbu dengan takaran tersebut di atas. Perendaman dilakukan dengan variasi waktu 0, 3, 6, 9, 12, 15, dan 18 jam. Setelah dijemur selama 7 jam, dendeng mentah *dioven* pada suhu 135°C selama 15 menit (Mimmert oven UNB 400, Germany).

Medium yang digunakan untuk pertumbuhan mikroba adalah *Plate Count Agar*, untuk pertumbuhan kapang yaitu *Potatoes Dextrose Agar* (Merck KgaA, Germany) dan untuk pertumbuhan koliform menggunakan *Violet Red Bile Agar* (Merck KgaA, Germany). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap untuk uji kimia dan mikrobiologi, dan rancangan acak kelompok untuk uji sensoris. Untuk setiap rancangan, dipergunakan 3 kali ulangan. Parameter penelitian yang diamati yaitu mutu kimia yang terdiri dari kadar air dan kadar abu dengan metode *thermogravimetri*, dan kadar protein dengan metode *Kjeldahl* (Rohman dan Sumantri, 2007) dan Nilai pH yang diukur menggunakan pH meter. Selain itu dilakukan uji mutu sensoris menggunakan 30 panelis semi terlatih (mahasiswa Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri) untuk mengetahui penerimaan terhadap rasa, warna, aroma, dan tekstur (Rahayu, 1998). Penerimaan terhadap rasa, warna, aroma, dan tekstur dilakukan menggunakan skala hedonik dan skala skoring. Skala hedonik (1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=agak suka, 4=suka, 5=sangat suka). Skala skoring rasa (1= rasa dendeng sangat kuat, 2=rasa dendeng kuat, 3= rasa dendeng agak kuat, 4= rasa dendeng agak lemah, 5=rasa dendeng lemah), warna (1=hitam, 2=coklat kehitaman, 3=coklat, 4=merah kecoklatan, 5=merah tua), aroma (1=beraroma asap sangat kuat, 2=beraroma asap kuat, 3=beraroma asap, 4=beraroma asap lemah, 5=tidak beraroma asap), dan tekstur (1=sangat keras, 2=keras, 3=agak empuk, 4=empuk, 5=sangat empuk). Uji mutu mikrobiologi dilakukan dengan menghitung total mikroba dan total koliform menggunakan metode tuang, dan total kapang dengan metode sebar (Harrigan, 1998). Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis keragaman (*analysis of variance*) pada taraf nyata 5% menggunakan ANOVA. Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji beda

nyata jujur BNJ untuk uji kimia dan mikrobiologi dan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT)/uji jarak berganda Duncan untuk uji organoleptik, pada taraf nyata yang sama (Rahayu, 1998 dan Hanafiah, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh waktu perendaman “marination” terhadap mutu kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein dan pH)

Waktu perendaman “marination” berpengaruh terhadap mutu kimia dendeng tradisional siap makan. Tabel 1 memperlihatkan bahwa perlakuan perendaman dalam bumbu yang mengandung 2,5% asap cair berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein dan nilai pH. Akan tetapi perlakuan perendaman tidak berpengaruh terhadap kadar abu dendeng tradisional siap makan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dalam bumbu yang mengandung asap cair secara nyata meningkatkan kandungan air dan menurunkan kandungan total padatan terutama protein dendeng sapi siap makan. Peningkatan kandungan air tidak mempengaruhi kandungan abu dalam dendeng. Perlakuan waktu perendaman tidak merubah kandungan abu dalam produk, yaitu dengan rata-rata sebesar 4,65%. Kadar air dendeng siap makan meningkat dengan lamanya perendaman dari 11,66% menjadi 13,46%. Kadar air dendeng tertinggi diperoleh dengan perlakuan waktu perendaman 9 jam yaitu sebesar 14,94%. Diduga hal ini terkait dengan nilai pH dendeng sebesar 5,60. Dendeng dengan pH 5,60 belum mencapai titik isoelektrik, dimana pH isoelektrik tercapai pada pH 5,3-5,5. Pada saat mencapai pH isoelektrik, bahan akan kehilangan kemampuan menahan air. Meskipun persentase kadar air tersebut terjadi peningkatan, namun masih dalam batas normal kadar air sebesar 25% yang ditegaskan oleh Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1981) dan sangat

sesuai dengan kadar air menurut SNI 01-2908-1992 dengan maksimum kadar air sebesar 12%. Perlakuan perendaman 0 sampai dengan 6 jam menghasilkan kadar air yang paling mendekati persyaratan SNI tersebut.

Hasil analisis kadar protein memperlihatkan bahwa kadar protein dendeng cukup tinggi yaitu berkisar 41,57-48,54% dalam produk. Hal ini dimungkinkan karena kandungan air yang cukup rendah yaitu 11,66-4,94%. Berdasarkan SNI 01-2908-1992, diperlihatkan bahwa kadar protein produk dendeng dengan kadar air sebesar 12% akan mengandung protein rata-rata sebesar 30%. Tingginya kadar protein dimungkinkan karena rendahnya kadar air dalam bahan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan rata-rata kadar air 26,09%, memenuhi persyaratan Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI (1981) dan memiliki kadar protein sebesar 31,38% yang sangat dekat dengan persyaratan mutu kadar protein menurut SNI 01-2908-1992. Kadar protein dendeng menunjukkan kecenderungan berkurang sebanding dengan semakin lamanya waktu perendaman hal ini diduga karena asap cair yang terdapat di dalam bumbu perendam menyebabkan lisis pada komponen-komponen terlarut dalam sel. Semakin lama waktu perendaman, semakin meningkat jumlah komponen terlarut termasuk protein sel yang mengalami lisis.

Nilai pH daging sangat mempengaruhi kualitas sensori seperti warna, tekstur dan *flavor* produk olahannya (Ke *et al.*, 2009). Nilai pH dendeng dengan perlakuan perendaman berkisar antara 5,42–5,69. Nilai pH maksimum perlakuan tersebut mendekati nilai pH dendeng industri rumah tangga yang dilakukan oleh Dierschke *et al.* (2010) yang berkisar antara 5,61-5,80 dan hasil studi Lonnecker *et al.* (2010) yang menunjukkan pH dendeng dari berbagai industri rata-rata sebesar 5,85.

Tabel 1. Purata hasil pengamatan waktu perendaman terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein dan perubahan pH dendeng sapi siap makan

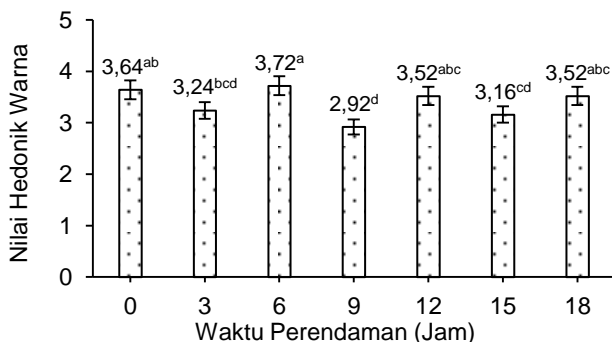
Perlakuan Lama Perendaman (Jam)	Purata			
	Kadar Air	Kadar Abu	Kadar Protein	pH
0	11,66 ± 0,28 ^c	4,84 ± 0,19 ^a	47,93 ± 0,25 ^a	5,69 ± 0,14 ^a
3	11,77 ± 0,27 ^c	4,66 ± 0,02 ^a	48,54 ± 0,43 ^a	5,51 ± 0,14 ^{ab}
6	11,72 ± 0,25 ^c	4,57 ± 0,14 ^a	46,63 ± 0,24 ^b	5,43 ± 0,07 ^{ab}
9	14,94 ± 0,40 ^a	4,51 ± 0,17 ^a	46,48 ± 0,48 ^b	5,60 ± 0,11 ^{ab}
12	12,97 ± 0,10 ^b	4,69 ± 0,18 ^a	41,57 ± 0,44 ^d	5,49 ± 0,04 ^{ab}
15	13,56 ± 0,29 ^b	4,61 ± 0,11 ^a	45,90 ± 0,26 ^b	5,46 ± 0,03 ^{ab}
18	13,46 ± 0,27 ^b	4,64 ± 0,11 ^a	44,81 ± 0,17 ^c	5,42 ± 0,07 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada taraf nyata 5%

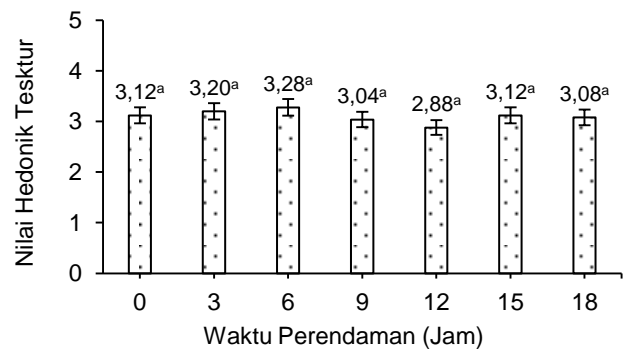
Hasil penelitian memperlihatkan bahwa nilai pH dendeng dengan berbagai lama perendaman menunjukkan pola menurun dengan semakin lamanya perendaman. Hal ini kemungkinan disebabkan karena sel daging cukup memperoleh waktu untuk masuknya asap cair yang juga mengandung asam-asam yang akan menurunkan pH dalam bahan. Adanya kandungan asam dalam asap cair ditunjukkan oleh laporan Milly *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa asap cair dan fraksi-fraksinya mengandung sejumlah asam dengan pH rendah di bawah pH 4,6, mengandung karbonil dan senyawa fenol. Data Tabel 1 memperlihatkan bahwa pH isoelektrik sudah dapat tercapai dengan melakukan perendaman selama 3 jam (pH 5,51). Menurut Christen (2000), titik isoelektrik dari myosin dan actomyosin tercapai pada pH 5,3–5,5. Pada kondisi ini masa simpan produk (daging/dendeng) akan lebih lama karena kondisi pH tersebut dapat menurunkan atau menekan pertumbuhan mikroba. Analisis nilai pH memperlihatkan bahwa semakin lama perlakuan lama perendaman menyebabkan penurunan nilai pH. Nilai pH terendah diperoleh dengan perlakuan lama perendaman selama 18 jam (pH 5,42). Keseluruhan data kimia memperlihatkan bahwa perlakuan lama perendaman 3 jam dalam bumbu dan asap cair 2,5%, cukup efisien untuk menghasilkan dendeng siap makan.

Pengaruh waktu perendaman terhadap mutu sensoris dendeng sapi siap makan

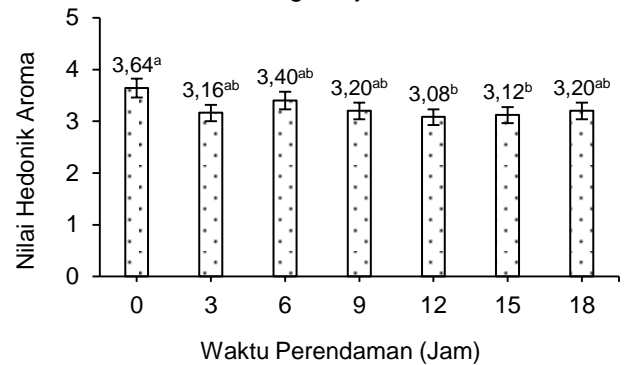
Berdasarkan penilaian panelis dengan metode kesukaan, perlakuan waktu perendaman tidak mempengaruhi kesukaan panelis terhadap tekstur akan tetapi mempengaruhi rasa, warna dan aroma dendeng sapi tradisional siap makan yang dihasilkan. Hasil analisis uji lanjut terhadap metode hedonik dan diperlihatkan oleh Gambar 1 sampai dengan Gambar 4.



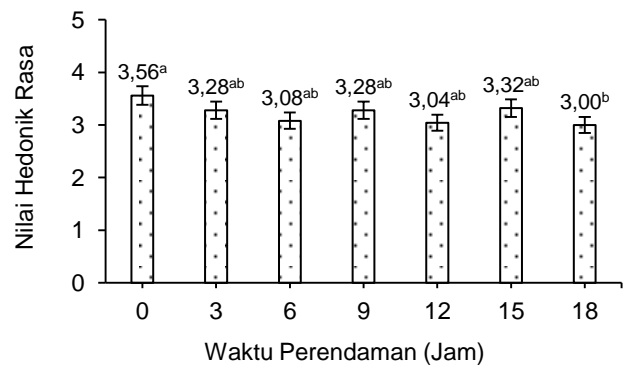
Gambar 1. Penilaian warna dendeng sapi siap makan dengan uji hedonik



Gambar 2. Penilaian tekstur dendeng sapi siap makan dengan uji hedonik



Gambar 3. Penilaian aroma dendeng sapi siap makan dengan uji dan skoring dan hedonik



Gambar 4. Penilaian rasa dendeng sapi siap makan dengan uji skoring dan hedonik

Keterangan: Gambar 1-4 menggunakan rancangan percobaan polinomial ortogonal, dimana masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali ulangan. Data dianalisis dengan analisis keragaman pada taraf nyata 5%, apabila terdapat beda nyata dilakukan uji lanjut dengan Uji Beda Jarak Nyata Duncan (DMRT). Huruf yang berbeda pada di tiap balok data menunjukkan nilai yang berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%

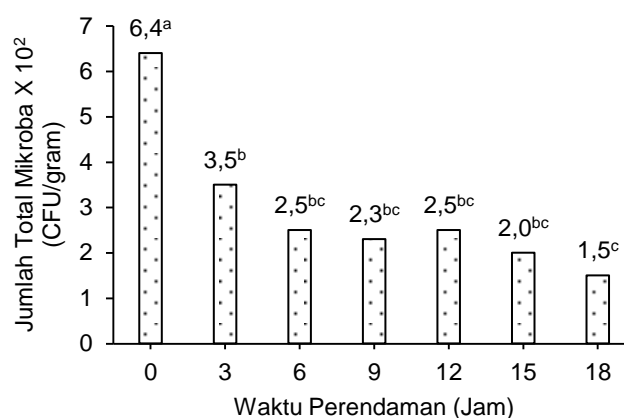
Gambar 1. memperlihatkan bahwa perlakuan waktu perendaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna dengan metode kesukaan (hedonik). Panelis memberikan penilaian terhadap warna yang bervariasi diduga karena perbedaan kemampuan panelis untuk membedakan warna yang ada pada permukaan dendeng. Secara umum panelis memberikan penilaian suka karena warna dendeng yang merah kecoklatan (merah agak gelap) yang ditimbulkan dari reaksi non-enzimatis melalui reaksi kondensasi antara karbonil dan dikarbonil dalam asap dengan asam-asam amino protein dan asam amino bebas dalam produk pangan (daging). Dilihat dari hasil uji hedonik, skor warna cenderung menurun dengan semakin lamanya waktu perendaman. Diduga asap cair menyebabkan lisis warna pada daging yang diikuti dengan oksidasi mioglobin menjadi metmioglobin. Hal ini sejalan dengan Arizona *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa mioglobin (zat warna merah pada daging) dapat dioksidasi menjadi metmioglobin yang berwarna coklat.

Gambar 2 memperlihatkan bahwa perlakuan waktu perendaman tidak berpengaruh terhadap tekstur dendeng, Semua panelis memberikan penilaian yang sama dengan kriteria agak suka karena dendeng yang dihasilkan memiliki tekstur agak empuk, sehingga memudahkan untuk digigit atau dikunyah. Gambar 3 dan 4, menunjukkan bahwa perlakuan perendaman berpengaruh terhadap aroma dan rasa dendeng yang dihasilkan. Aroma dan rasa dendeng yang dihasilkan tanpa perendaman lebih disukai oleh panelis. Hal ini diduga karena tidak ada aroma asap sehingga rasa khas dendeng menjadi lebih kuat. Penerimaan panelis terhadap aroma dan rasa dendeng menurun menjadi agak suka dengan perlakuan perendaman 3 sampai dengan 18 jam. Semakin lama waktu perendaman menyebabkan semakin tinggi penetrasi komponen fenolik yang terdapat di dalam asap cair. Guilboud *et al.* (2008) menyatakan bahwa aroma yang terbentuk pada dendeng siap makan disebabkan oleh adanya absorpsi senyawa fenol pada asap cair yang berupa hidrokarbon aromatik yang tersusun dari cincin benzen dengan sejumlah gugus hidroksil yang saling terikat. Hal berbeda dikemukakan oleh Morey *et al.* (2012) bahwa penyerapan asap cair yang semakin tinggi di dalam produk RTE secara nyata tidak menyebabkan perubahan dalam *flavor* produk yang dihasilkan.

Mutu mikrobiologis dendeng sapi siap makan

Gambar 5 memperlihatkan bahwa waktu perendaman secara nyata mempengaruhi kandungan total mikroba akan tetapi tidak mempengaruhi jumlah total kapang dan koliform pada dendeng sapi

siap makan. Hasil analisis uji lanjut total mikroba dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh waktu perendaman terhadap total mikroba dendeng sapi tradisional siap makan. Huruf yang berbeda di tiap balok data menunjukkan nilai yang berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%

Gambar 5. memperlihatkan bahwa perlakuan waktu perendaman berpengaruh nyata terhadap kandungan total mikroba pada dendeng yang dihasilkan. Tanpa perendaman jumlah mikroba dalam dendeng cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena daging sapi sebagai bahan baku dendeng mengandung nutrisi yang tinggi sehingga berpeluang ditumbuhi oleh berbagai jenis mikroba. Hassan *et al.* (2010) menyatakan bahwa 84% daging yang dijual di pasaran terkontaminasi berbagai jenis bakteri dan 66% diantaranya dikategorikan sebagai patogen. Akan tetapi, jumlah mikroba awal ini semakin menurun dengan meningkatnya waktu perendaman menggunakan asap cair dan mencapai jumlah terendah dengan waktu perendaman 18 jam Total mikroba pada dendeng sapi siap makan secara keseluruhan memenuhi SNI 7388:2009 (BSN, 2009) tentang dendeng sapi atau daging asap yang diolah dengan panas yang mensyaratkan batas maksimum jumlah mikroba berdasarkan angka lempeng total (ALT) sebesar $1,0 \times 10^5$ CFU/gram. Jumlah purata total mikroba dari seluruh perlakuan perendaman berkisar $<1,5 \times 10^2$ sampai dengan $6,4 \times 10^2$ CFU/gram Data tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan total mikroba dendeng sapi tradisional siap makan yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi. Secara umum, semakin lama perendaman menyebabkan terjadinya penurunan pH yang menyebabkan penurunan kandungan mikroba. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya kandungan asam pada asap cair yang terbukti sangat efektif dalam menghambat dan mematikan mikroba dengan cara asam menembus

dinding sel mikroba yang menyebabkan terjadinya lisis sel yang selanjutnya dapat menyebabkan kematian mikroba. Selain asam organik, di dalam asap cair ditemukan juga senyawa dominan lain seperti fenolik dan senyawa karbonil (Montazeri *et al.*, 2012). Fenolik diketahui sebagai senyawa utama dalam tumbuh-tumbuhan yang berperan juga sebagai pengawet alami. Simon *et al.* (2005) mempertegas hal ini dengan menyatakan bahwa asap cair bukan hanya berperan mempengaruhi rasa, aroma dan warna produk tetapi juga dapat berfungsi sebagai pengawet dengan cara mengurangi kadar air dalam bahan dan bersifat bakteriostatik.

Hasil pengamatan kandungan kapang pada media PDA juga memperlihatkan bahwa perlakuan waktu perendaman tidak mempengaruhi pertumbuhan kapang pada dendeng sapi tradisional siap makan karena sudah diproses dengan oven. Pemanasan dendeng sapi tradisional mentah dengan suhu oven 135°C selama 10-15 menit secara umum mematikan pertumbuhan kapang sehingga hampir tidak ditemukan pertumbuhan kapang pada seluruh petridish pada media uji PDA. Jumlah kapang pada semua petridish kurang dari standar perhitungan jumlah kapang ($<1,0 \times 10^1$ CFU/gram) bahkan tidak ditemukan adanya koloni kapang sampai dengan pengenceran 10^{-2} . Selain itu tidak ditemukan pertumbuhan kapang dengan pengamatan secara visual pada produk dendeng tersebut. Dendeng yang diberi perlakuan perendaman dalam bumbu yang mengandung asap cair memenuhi syarat yang ditetapkan dengan No. SNI 01-2908-1992 yaitu tidak tampak kapang pada dendeng sapi.

Pertumbuhan kapang ditemukan pada dendeng mentah yang diproses dengan tanpa melakukan perendaman (0 jam). Pertumbuhan kapang pada dendeng mentah yang sudah dijemur ditemukan setelah penyimpanan 2 minggu. Pertumbuhan kapang ini dimungkinkan karena daging sebagai bahan yang mengandung nutrisi tinggi yang memiliki peluang sebagai media pertumbuhan berbagai jenis mikroba termasuk bakteri dan kapang. Pemberian asap cair yang seharusnya memiliki efek antimikroba tidak terbukti efektif mengurangi pertumbuhan kapang jika tidak dilakukan proses perendaman. Hal ini disebabkan karena untuk memberikan aktifitas antimikroba, asap cair yang mengandung sejumlah komponen antimikroba harus masuk ke dalam sel selama proses perendaman untuk terjadinya lisis sel. Hal ini sesuai dengan pendapat Guillbaud *et al.* (2008) dan Cornu *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa asap cair sangat efektif dalam menghambat dan mematikan pertumbuhan mikroba pada produk makanan. Asap cair yang mengandung sejumlah komponen antimikroba seperti fenol masuk ke dalam sel mikroba dengan

cara menembus dinding sel mikroba yang menyebabkan sel mikroba menjadi lisis kemudian mati. Dari hasil penelitian diduga bahwa tanpa melakukan perendaman dendeng dalam bumbu yang mengandung asap cair, tidak tersedia cukup waktu bagi asap cair untuk masuk dan melisis sel mikroba atau kapang. Semakin lama perendaman menyebabkan semakin menurunnya nilai pH yang mengindikasikan bahwa kandungan asam pada asap cair semakin meningkat di dalam sel. Perubahan keasaman sel menyebabkan kerusakan dan kematian sel mikroba atau kapang. Hal ini sejalan dengan pendapat Bjorkroth (2005) yang menyatakan bahwa asam-asam organik memiliki kemampuan menghambat atau mematikan mikroba.

Hasil pengamatan kandungan koliform dengan media VRBA memperlihatkan bahwa tidak ditemukan adanya koliform pada dendeng sapi siap makan. Adanya kandungan koliform menunjukkan tingkat sanitasi yang baik dari sejak tahap persiapan maupun sanitasi proses yang dilakukan hingga pengemasan dendeng tradisional siap makan. Secara umum perlakuan waktu perendaman dan perlakuan lanjutan menguntungkan dari pengurangan jumlah kandungan mikroba baik dari total mikroba, total kapang dan kandungan koliform pada dendeng yang dihasilkan. Waktu perendaman (marination) selama 3 jam dalam bumbu yang ditambah dengan 2,5% asap cair terbukti efisien untuk menghasilkan tingkat keamanan yang cukup dalam proses pengolahan dendeng tradisional. Dengan demikian hasil pengamatan uji mikrobiologi menunjukkan bahwa perlu dilakukan perendaman minimal 3 jam dalam bumbu-bumbu yang diracik tradisional dan ditambah dengan 2,5% asap cair sebelum penjemuran untuk memperoleh kandungan mikroba (total mikroba, total kapang maupun koliform) pada level yang aman baik melalui pengamatan visual maupun perhitungan pada media agar. Penggunaan asap cair 2,5% juga digunakan oleh Morey *et al.* (2012) dan menemukan bahwa asap cair pada konsentrasi ini secara nyata menurunkan kandungan mikroba *L. Monocytogenes* dan mikroflora penyebab kebusukan seperti bakteri aerob, kapang dan khamir, koliform dan bakteri asam laktat).

KESIMPULAN

Dendeng sapi tradisional siap saji dengan mutu terbaik diperoleh dengan waktu perendaman paling singkat selama 3 jam dengan kriteria: kadar air (11,77%), kadar abu (4,66%), kadar protein (48,54%) dan pH (5,5) dengan penilaian sensoris berdasarkan tingkat kesukaan rasa, tekstur dan aroma agak disukai dengan nilai skoring panelis

menyukai dengan ciri-ciri tekstur agak empuk, warna coklat kehitaman, aroma agak tercium asap yang menyebabkan rasa dendeng agak kuat. Selain itu perendaman 3 jam menghasilkan kandungan total mikroba, total kapang dan koliform pada level aman untuk dikonsumsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan-Direktori Riset dan Inovasi melalui Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI 2011-2015), Koridor V, Peternakan, Perikanan dan Pariwisata.

DAFTAR PUSTAKA

- Albright SN, Kendall PA, Avens JS, Sofos JN. 2007. Effect of marinade and drying temperature on inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 on inoculated home dried beef jerky. *J Food Safety* 22: 155-167. DOI: 10.1111/j.1745-4565.2002.tb00338.x.
- Allen K, Cornforth D, Whittier D, Vasavada M, Nummer B. 2007. Evaluation of high humidity and wet marinade methods for pasteurization of jerky. *J Food Sci* 72: C351-C355. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2007.00458.X.
- Alvarado C, Mc Kee S. 2007. Marination to improve functional properties and safety of poultry meat. *J Appl Poultry Res* 16: 113-120. DOI: 10.1093/japr/16.1.113.
- Arizona R, Suryanto E, Erwanto Y. 2011. Pengaruh konsentrasi asap cair tempurung kenari dan lama penyimpanan terhadap kualitas kimia dan fisik daging. *Buletin Peternakan* 35: 50-56.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan. SNI 7388:2009.
- Bjorkroth J. 2005. Microbiological ecology of marinated meat products. *Int Meat Sci* 70: 477-480. DOI: 10.1016/0168-1605(96)01135-X.
- Boles JA, Neary K, Clawson K. 2007. Survival of *Listeria monocytogenes* on jerky contaminated postprocessing. *J Muscle Food* 18: 186-193. DOI: 10.1111/j.1745-4573.2007.00076.x.
- Borowski AG, Ingham SC, Ingham BH. 2009. Validation of ground-and-formed beef jerky processes using commercial lactic acid bacteria starter cultures as pathogen surrogates. *J Food Protect* 72: 1234-1247.
- Buege DR, Searls G, Ingham SC. 2006. Lethality of commercial whole-muscle beef jerky manufacturing processes against *Salmonella serovars* and *Escherichia coli* O157:H7. *J Food Protect* 69: 2091-2099.
- Bowker BC, Callahan JA, Solomon MB. 2010. Effect of hydrodynamic pressure processing on the marination and meat quality of Turkey breast. *Poultry Sci* 89: 1744-1749. DOI: 10.3382/ps.2009-00484.
- Christen GL, Jack SS. 2000. *Food Chemistry Principles and Application Science and Technology System*. West Sacramento. LA.
- Cornu M, Beaufort A, Rudelle S, Laloux L, Bergis H, Miconnet N, Serot T, Delignette-Muller ML. 2006. Effect of temperature, water-phase salt and phenolic contents on *Listeria monocytogenes* growth rates on cold-smoked salmon and evaluation of secondary models. *Int J Food Microbiol* 106: 159-168. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2005.06.017.
- Dierschke S, Ingham SC, Ingham BH. 2010. Destruction of *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, and *Staphylococcus aureus* achieved during manufacture of whole-muscle beef jerky in home-style dehydrators. *J Food Protect* 73: 2034-2042.
- Guilbaud M, Chafsey I, Pilet MF, Leroi F, Prévost H, Hébraud M, Dousset X. 2008. Response of *Listeria monocytogenes* to liquid smoke. *J Appl Microbiol* 104: 1744-1753 DOI: 10.1111/j.1365-2672.2008.03731.x.
- Hanafiah KA. 2002. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. PT. Raja Grafindo Permata, Jakarta.
- Handayani BR, Kartanegara, Margana CCE, Hidayati A. 2012. Diversifikasi Dendeng Sapi "Jerky" Tradisional Siap Saji Menggunakan Asap Cair Sebagai Pengawet Alami Untuk Meningkatkan Keamanan Pangan dan Perekonomian Masyarakat NTB. [Laporan Penelitian] Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) 2012-2015, Koridor V ke Peternakan dan Perikanan: Universitas Mataram. Mataram.
- Harlia E. 2011. *Keamanan Dendeng Giling yang dijual di Pasar Tradisional ditinjau dari Cemaran Bakteri Patogen*. [Skripsi]. Universitas Pajajaran, Bandung.

- Harrigan WF. 1998. Laboratory Methods in Food Microbiology. 3rd Edition. Academic Press. San Diego.
- Harrison MA, Singh RK, Harrison JA, Singh N. 2006. Antimicrobial Intervention and Process Validation in Beef Jerky Processing. [Final Report-Summary]. University of Georgia.
- Hassan AN, Farooqui A, Khan A, Khan AY, Kazmi Su. 2010. Microbial contamination of raw meat and its environment in retail shops in Karachi, Pakistan. J Infect Dev Ctries 4: 382-388.
- Hutasoit K, Suarjana IGK, Suadda IK. 2013. Kualitas daging se'i sapi di kota kupang ditinjau dari jumlah bakteri coliform dan kadar air. Indonesia Medicus Veterinus 2: 248-260.
- Jo C, Kang HJ, Shin DH, Byun MW. 2004. Inactivation of foodborne pathogens in marinated beef rib by ionizing radiation. Food Microbiol 21: 543-548. DOI: 10.1016/j.fm.2003.11.005.
- Kamaldeep KU, Kelly JKG, Elizabeth AEB, Nigel MH, April SS, Lobaton S, Bruce B. 2012. Effect of packaging and storage time on survival of *Listeria monocytogenes* on kippered beef steak and Turkey tenders. J Food Sci 71: M57-M60. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2011.02485.x.
- Ke S, Huang Y, Decker EA, Hultin HO. 2009. Impact of citric acid on the tenderness, microstructure and oxidative stability of beef muscle. Meat Sci 82: 113-118. DOI: 10.1016/j.meatsci.2008.12.010.
- Lonnecker SM, Boyle EAE, Getty KJK, Buege DR, Ingham SC, Searls G, Harper NM. 2010. Production methods and product characteristics of jerky produced by small and very small meat processing businesses. J Muscle Foods 21: 826-833. DOI: 10.1111/j.1745-4573.2010.00222.x.
- Lunde K, Egelandsdal B, Kubberod G. 2008. Marinating as technology to shift sensory thresholds in RTE entire male pork meat. Meat Sci 80: 1264-1272. DOI: 10.1016/j.meatsci.2008.05.035.
- Milly PJ, Toledo RT, Ramakrishnan S. 2005. Determination of minimum inhibitory concentrations of liquid smoke fractions. J Food Sci 70: M12-M17. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2005.tb09040.x.
- Milly PJ, Toledo RT, Chen J, 2008. Evaluation of liquid smoke treated ready-to-eat (RTE) Meat products for control of *Listeria innocua* M1. J Food Sci 73: M179-M183. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2008.00714.x.
- Montazeri N, Oliveira ACM, Himelbloom BH, Leigh MB, Crapol CA. 2012. Chemical characterization of commercial liquid smoke products. J Food Sci Ntr 1: 102-115. DOI: 10.1002/fsn3.9.
- Morey A, Bratcher CL, Singh M, McKee SR. 2012. Effect of liquid smoke as an ingredient in frankfurters on *Listeria monocytogenes* and quality attributes. Poultry Sci 91: 2341-2350. DOI: 10.3382/ps.2012-02251.
- Nummer BA, Harrison JA, Harrison MA, Kendall P, Sofos JN, Andress EL. 2004. Effects of preparation methods on the microbiological safety of home-dried meat jerky. J Food Protect 67: 2337-2341.
- Paul JM, Toledo RT, Ramakrishnan S. 2006. Determination of minimum inhibitory concentrations of liquid smoke fractions. J Food Sci 70: M12-M17 DOI: 10.1111/j.1365-2621.2005.tb09040.x.
- Rahayu WP. 1998. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Rohman A, Sumantri. 2007. Analisis Makanan. UGM Press. Yogyakarta.
- Saritha G, Escoubas JR, Muriana PM. 2007. Effect of inhibitory liquid smoke fractions on *Listeria monocytogenes* during long-term storage of Frankfurters. J Food Protect 70: 386-391.
- Simon R, Calle B, Palme S, Meier D, Anklam E. 2005. Composition and analysis of liquid smoke flavouring primary products. J Sep Sci 28: 871-882 DOI: 10.1002/jssc.200500009.
- Whenten JB. 2004. Special Report Jerky: Compliance Guidelines—Compliance vs. Guidance. American Association of Meat Processors.
- Yusop SM, O'Sullivan MG, Kerry JF, Kerry JP. 2010. Effect of marinating time and low pH on marinade performance and sensory acceptability of poultry meat. Meat Sci 85: 657-663. DOI: 10.1016/j.meatsci.2010.03.020.
- Yusop SM, O'Sullivan MG, Kerry JP. 2011. Marinating and enhancement of the nutritional content of processed meat products. Processed Meats 421-449. DOI: 10.1533/9780857092946.3.421.